



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0004840
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 01월 24일
Date of Application JAN 24, 2003

출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.

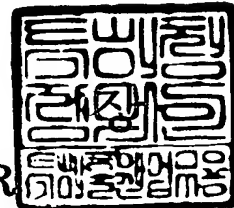


2003 년 02 월 08 일

44

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0008
【제출일자】	2003.01.24
【국제특허분류】	H04N
【발명의 명칭】	광 파이프와 칼라 조명장치 및 이를 채용한 화상투사장치
【발명의 영문명칭】	Light pipe, color illuminating system and projection type image display apparatus employing the same
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	2003-003435-0
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2003-003436-7
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김성하
【성명의 영문표기】	KIM, Sung Ha
【주민등록번호】	690205-1770124
【우편번호】	442-800
【주소】	경기도 수원시 팔달구 매탄1동 주공1단지아파트 37동 205호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	조건호
【성명의 영문표기】	CHO, Kun Ho
【주민등록번호】	621024-1149520

【우편번호】	441-390
【주소】	경기도 수원시 권선구 권선동 두산동아아파트 103동 106호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김대식
【성명의 영문표기】	KIM,Dae Sik
【주민등록번호】	660623-1448813
【우편번호】	442-470
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 973-3 우성아파트 824동 706호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이희중
【성명의 영문표기】	LEE,Hee Joong
【주민등록번호】	690520-1495711
【우편번호】	431-719
【주소】	경기도 안양시 동안구 달안동 섯별한양아파트 605동 1105호
【국적】	KR
【우선권주장】	
【출원국명】	KR
【출원종류】	특허
【출원번호】	10-2002-0082093
【출원일자】	2002.12.21
【증명서류】	첨부
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 필 (인) 대리인 이해영 (인) 이영
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	32 면 32,000 원
【우선권주장료】	1 건 26,000 원
【심사청구료】	0 항 0 원
【합계】	87,000 원

1020030004840

출력 일자: 2003/2/10

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통 2. 우선권증명서류 및 동 번역
문_1통

【요약서】

【요약】

높은 광효율을 갖는 칼라 광을 조명함과 아울러 광학계를 소형화할 수 있도록 된 광 파이프와 칼라 조명장치 및 이를 채용한 화상투사장치가 개시되어 있다.

개시된 광 파이프는 입사광 백색광 중 제1색광은 반사시키고 나머지 광은 투과시키는 제1이색프리즘과; 제1이색프리즘을 투과한 광 중 제2색광은 반사시키고, 나머지는 투과시키는 제2이색프리즘과; 제2이색프리즘을 투과한 광 중 제3색광을 반사시키는 제3이색프리즘;을 포함하는 것을 특징으로 한다.

또한, 개시된 칼라 조명장치는 광원과; 상기한 광 파이프와; 입사광을 집속시키는 제1집속렌즈와; 제1집속렌즈에 의해 집속되는 광을 파장에 따라 분리시킴과 아울러 분리된 광이 주기적으로 스크롤 되도록 입사광을 스크롤시키는 스크롤링수단;을 포함하는 것을 특징으로 한다.

또한, 개시된 화상투사장치는 상기한 칼라조명장치와; 스크롤링수단을 경유한 광을 재차 집속시키는 제2집속렌즈와; 스크롤링수단을 경유한 광이 서로 다른 영역에 칼라띠를 이루는 파리눈렌즈 어레이와; 파리눈렌즈어레이의 각셀 이미지를 중첩시켜 주는 릴레이 렌즈와; 릴레이 렌즈를 통하여 중첩된 광으로부터 화상을 생성하는 화상생성수단과; 화상생성수단에서 생성된 화상을 스크린에 확대 투사시키는 투사렌즈유닛;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

【대표도】

도 13

【명세서】

【발명의 명칭】

광 파이프와 칼라 조명장치 및 이를 채용한 화상투사장치{Light pipe, color illuminating system and projection type image display apparatus employing the same}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 칼라 조명장치를 채용한 1 패널방식의 화상투사장치의 광학적 배치를 보인 개략적인 도면.

도 2는 도 1의 스캐닝 프리즘의 구동에 따른 분기된 칼라의 변동위치를 보인 도면.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 칼라 조명장치 및 이를 채용한 화상투사장치의 광학적 배치를 보인 개략적인 도면.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 광 파이프의 광학적 배치를 보인 개략적인 도면.

도 5는 도 3의 광원과 본 발명의 다른 실시예에 따른 광 파이프의 광학적 배치를 보인 개략적인 사시도.

도 6은 도 5의 평면도.

도 7은 도 5의 정면도.

도 8은 도 3의 스크롤링수단으로 채용된 실린드리컬렌즈 어레이렌즈 및 구동원을 보인 사시도.

도 9는 도 8의 단면도.

도 10 내지 도 12 각각은 도 3에 도시된 본 발명의 실시예에 따른 칼라 조명장치의 동작을 설명하기 위한 개략적인 도면.

도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 칼라 조명장치의 광학적 배치를 보인 개략적인 도면.

도 14는 도 13의 요부를 발췌하여 보인 개략적인 사시도.

도 15는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 칼라 조명장치의 광학적 배치를 보인 개략적인 도면.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

60...광원 70...광파이프

71...콘덴싱렌즈 73...제1편광 빔스프리터

75...제2편광 빔스프리터 77...1/2 파장판

79...제1이색프리즘 79a, 79b...제1반사면

80...제1경면 81...제2이색프리즘

81a, 81b...제2반사면 82...제2경면

83...제3이색프리즘 83a, 83b...제3반사면

84...제3경면 85...제1집속렌즈

87, 187...제2집속렌즈 90...스크롤링수단

91...제1실린드릭얼 어레이렌즈 93...제2실린드릭얼 어레이렌즈

100, 200...구동원 110...파리눈렌즈 어레이

120...릴레이렌즈 130...화상생성수단

140...투사렌즈유니트 150...스크린

195...선회형 실린더 어레이렌즈

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<29> 본 발명은 광원에서 조사된 백색광을 색 분리하여 칼라 광을 조명할 수 있도록 된 광 파이프와 칼라 조명장치 및 이를 채용한 화상투사장치에 관한 것으로서, 더 상세하게는 높은 광효율을 갖는 칼라 광을 조명함과 아울러 광학계를 소형화할 수 있도록 된 광 파이프와 칼라 조명장치 및 이를 채용한 화상투사장치에 관한 것이다.

<30> 일반적으로, 화상투사장치는 액정표시소자(Liquid Crystal Display)나 마이크로미러 디스플레이장치(Digital Micromirror Display)와 같은 마이크로 디스플레이에서 생성된 화상을 별도의 광원을 이용하여 스크린에 투영함으로써 화상을 제공하는 장치이다.

<31> 이 화상투사장치는 채용된 마이크로 디스플레이를 매수에 따라 1 패널방식과, 3 패널방식으로 구분된다. 3 패널방식의 화상투사장치는 분리된 적, 청, 녹색의 광경로 각각에 배치되는 3매의 디스플레이를 이용하는 방식으로 1 패널방식에 비하여 광효율이 좋으나 광학적 구성이 복잡하고 제작비용이 높다는 단점이 있다.

<32> 한편, 통상적인 1 패널방식의 화상투사장치는 칼라휠을 채용하여 입사된 백색광을 주기적으로 적, 청, 녹색으로 바꾸어 주는 구조로, 그 구성이 간단하다는 이점은 있으나, 칼라휠을 채용함으로써 3 패널방식에 비하여 2/3의 광량 손실이 발생하여 광효율이 낮

다는 단점이 있다. 이러한 1 패널방식을 이용하면서도 상기한 광효율 저하 문제를 고려한 종래의 화상투사장치가 개시된 바 있다.

<33> 도 1에 도시된 바와 같이, 개시된 종래의 1 패널방식의 화상투사장치는 광원(11)에서 무편광의 백색광을 생성/조사한다. 이 조사된 백색광은 입사광을 혼합하여 균일광이 되도록 하는 파리눈렌즈 어레이(fly eye lens array)(13)를 통과하면서 균일한 광이 되어 편광변환기(15)로 향한다. 상기 편광변환기(15)는 상기 광원(11)에서 조사된 무편광의 백색광을 일 편광방향의 광을 가지는 백색광이 되도록 편광 방향을 바꾸어준다. 이 편광변환기(15)를 투과한 백색광은 제1 및 제2이색미러(17)(19)에서 적색, 청색, 녹색의 광으로 분기된다. 즉, 제1이색미러(17)는 입사된 백색광 중 청색파장의 광은 반사시키는 투과시킨다. 그리고, 투과된 광은 제2이색미러(19)에서 녹색광과 적색광으로 분기된다.

<34> 이와 같이 분기된 각 칼라의 광경로에는 입사광을 주기적으로 스크롤링(scrolling)시키는 제1 내지 제3스캐닝 프리즘(21)(23)(25)이 배치된다. 이 제1 내지 제3스캐닝 프리즘(21)(23)(25) 각각은 사각기둥 형상의 프리즘을 가지는 것으로, 구동원(미도시)에 의하여 회전 구동된다. 회전 구동에 의하여 광경로 상에서의 광축과 프리즘의 측면이 이루는 각도가 바뀌면서, 이 프리즘을 투과한 광의 진행경로가 주기적으로 바뀌게 된다.

<35> 여기서, 상기 제1 내지 제3스캐닝 프리즘(21)(23)(25)의 광경로 상에서의 회전 구동시, 상기 제1 내지 제3스캐닝 프리즘(21)(23)(25) 각각을 투과한 광이 디스플레이소자(33)의 유효화상영역을 삼분하여 조사되도록 각 프리즘의 초기 각도가 설정되어 있다. 따라서, 상기 제1 내지 제3스캐닝 프리즘(21)(23)(25)의 구동상태에 따라서 도 2에 도시된 바와 같이, 디스플레이소자(33)의 유효화상영역에 분기된 칼라의 광이 (B, R, G) -> (G, B, R) -> (R, G, B) 순서를 반복하면서 맺히게 된다.

- <36> 상기 제1 내지 제3스캐닝 프리즘(21)(23)(25)을 경유한 광은 제3 및 제4이색미러(27)(29)에서 합성된다. 여기서, 상기 제1이색미러(17)와 제3이색미러(27) 사이 및, 상기 제2이색미러(19)와 제4이색미러(29) 사이 각각에는 반사미러(18)(19)가 배치되어 광의 진행경로를 바꾸어준다.
- <37> 상기 제4이색미러(29)를 경유한 스크롤링 된 광은 입사광을 그 편광방향에 따라 투과 또는 반사시키는 편광빔스프리터(31)에 입사된다. 이 편광빔스프리터(31)에서 반사된 광은 도 2에 도시된 바와 같이 주기적으로 스크롤링 되면서 상기 디스플레이소자(33)에 입사된다. 상기 디스플레이소자(33)는 입사된 광으로부터 화상을 생성한다. 여기서, 화상의 생성은 화소 단위로 출사광의 편광방향을 다르게 함으로써 생성되는 것으로, 입사광의 편광방향에 대하여 편광방향이 변한 광만이 상기 편광빔스프리터(31)를 투과하여 투사렌즈유니트(35)로 향한다. 투사렌즈유니트(35)는 입사된 화상을 스크린(50)에 확대 투사시킨다.
- <38> 한편, 상기한 화상투사장치는 광원(11)에서 조사된 광이 상기 디스플레이소자(33)까지 전달되도록 광경로 상에 복수의 릴레이렌즈(41, ... ,48)를 포함한다.
- <39> 이와 같이 구성된 종래의 화상투사장치는 칼라 화상을 구현하기 위하여 1매의 디스플레이소자를 채용함에도 불구하고, 광학적 구성이 매우 복잡하다는 단점이 있다. 또한, 3매의 스캐닝 프리즘 각각을 독립적으로 회전시키면서 스크롤링 하므로 디스플레이소자의 구동과 동기 시키는데 어려움이 있다는 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <40> 본 발명은 상기한 바와 같은 문제점을 감안하여 안출된 것으로서, 입사된 백색광을 각 색광으로 분리할 수 있도록 된 구조의 광 파이프를 제공하는데 일 목적이 있다.
- <41> 또한, 본 발명은 광학적 구성이 단순하면서도 스크롤링 되는 칼라 광을 조명할 수 있도록 된 칼라 조명장치를 제공하는데 다른 목적이 있다.
- <42> 또한, 본 발명은 광학적 구성이 단순하면서도, 스크롤링시 디스플레이소자의 구동과 용이하게 동기 시킬 수 있도록 된 구조의 1 패널 방식의 화상투사장치를 제공하는데 또 다른 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

- <43> 상기한 일 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 광 파이프는, 입사광축에 대해 경사지게 배치되어 입사광 백색광 중 제1색광은 반사시키고 나머지 광은 투과시키는 제1경면을 가지는 제1이색프리즘과; 입사광축에 대해 경사지게 배치되어 상기 제1이색프리즘을 투과하여 입사된 광중 제2색광은 반사시키고 나머지는 투과시키는 제2경면을 가지는 제2이색프리즘과; 입사광축에 대해 경사지게 배치되어 상기 제2이색프리즘을 투과하여 입사된 광 중 제3색광을 반사시키는 제3경면을 가지는 제3이색프리즘;을 포함하고, 상기 제1 내지 제3이색프리즘 각각은 그 외형을 이루는 것으로, 외부와의 굴절률 차이에 의해 소정 기울기로 입사된 광이 상기 제1 내지 제3이색프리즘 내부에서 반사되도록 하는 반사면을 구비하여 상기 제1 내지 제3색광이 손실되는 것을 줄일 수 있도록 된 것을 특징으로 한다.

<44> 바람직하게는, 상기 제1이색프리즘의 광 입사면에 마련되는 것으로, 입사된 무편광의 백색 광 중 일 편광의 제1광은 투과시켜 상기 제1이색프리즘 쪽으로 향하도록 하고, 다른 편광의 제2광은 반사시키는 제1편광 빔스프리터와; 상기 제1편광 빔스프리터에서 반사된 제2광을 재차 반사시켜 상기 제1이색프리즘 쪽으로 향하도록 하는 제2편광 빔스프리터와; 상기 제1편광 빔스프리터와 상기 제1이색프리즘 사이 및 상기 제2편광 빔스프리터와 상기 제1이색프리즘 사이 중 어느 한 위치에 배치되어 제1광과 제2광의 편광 방향이 같아지도록 편광 변환하는 $1/2$ 파장판;을 더 포함하여 입사된 백색광 전부를 소정 편광을 가지는 칼라 광으로 바꾸어줄 수 있도록 된 것을 특징으로 한다.

<45> 상기한 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 칼라 조명장치는, 광을 생성 투사하는 광원과; 입사광축에 대해 경사지게 배치되어 입사광 백색광 중 제1색광은 반사시키고 나머지 광은 투과시키는 제1경면을 가지는 제1이색프리즘과, 입사광축에 대해 경사지게 배치되어 상기 제1이색프리즘을 투과하여 입사된 광중 제2색광은 반사시키고 나머지는 투과시키는 제2경면을 가지는 제2이색프리즘과, 입사광축에 대해 경사지게 배치되어 상기 제2이색프리즘을 투과하여 입사된 광 중 제3색광을 반사시키는 제3경면을 가지는 제3이색프리즘을 포함하고, 상기 제1 내지 제3이색프리즘 각각은 그 외형을 이루는 것으로, 외부와의 굴절률 차이에 의해 소정 기울기로 입사된 광이 상기 제1 내지 제3이색프리즘 내부에서 반사되도록 하는 반사면을 구비하여 상기 제1 내지 제3색광이 손실되는 것을 줄일 수 있도록 된 광파이프와; 상기 광 파이프에서 분리된 광을 집속시키는 제1집속렌즈와; 상기 제1집속렌즈에 의해 집속되는 소정 파장영역에 따라 분리된 광 각각의 진행경로를 바꾸어 서로 다른 영역에 대해 칼라띠를 이루도록 함과 아울러 상기 칼

라때가 주기적으로 스크롤 되도록 입사광을 스크롤시키는 스크롤링수단;을 포함하는 것을 특징으로 한다.

<46> 여기서, 스크롤링수단은 동일한 굴절력을 가지는 복수의 실린드리컬렌즈가 이웃되게 배치되어, 각 실린드리컬렌즈로 입사된 광을 독립적으로 수렴 또는 발산시키는 제1실린드리컬 어레이렌즈와; 이 제1실린드리컬 어레이렌즈를 투과한 광이 스크롤 되도록 상기 제1실린드리컬 어레이렌즈가 입사광축에 대해 수직방향으로 왕복 구동되도록 구동력을 제공하는 제1구동원;을 포함하는 것을 특징으로 한다. 그리고, 스크롤링수단은 제1실린드리컬 어레이에 대해 이격 배치되는 것으로 동일한 굴절력을 가지는 복수개의 실린드리컬렌즈가 이웃되게 배치되어 각 실린드리컬렌즈로 입사된 광을 독립적으로 수렴 또는 발산시키는 제2실린드리컬 어레이렌즈와; 이 제2실린드리컬 어레이렌즈를 입사광축에 대해 수직방향으로 왕복 구동되도록 구동력을 제공하는 제2구동원;을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

<47> 또한, 상기 스크롤링수단은, 광경로 상에 회전 가능하게 배치되는 것으로, 원통상의 외주부에 이웃되게 마련된 서로 동일한 굴절력을 가지는 복수개의 실린드리컬렌즈를 구비한 선회형 실린더 어레이렌즈와; 상기 선회형 실린더 어레이렌즈를 회전 구동시키는 구동원을 포함하는 것을 특징으로 한다.

<48> 상기한 또 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 화상투사장치는, 광을 생성 투사하는 광원과; 입사광축에 대해 경사지게 배치되어 입사광 백색광 중 제1색광은 반사시키고 나머지 광은 투과시키는 제1경면을 가지는 제1이색프리즘과, 입사광축에 대해 경사지게 배치되어 상기 제1이색프리즘을 투과하여 입사된 광중 제2색광은 반사시키고 나머지는 투과시키는 제2경면을 가지는 제2이색프리즘과, 입사광축에 대해 경사지게 배치

되어 상기 제2이색프리즘을 투과하여 입사된 광 중 제3색광을 반사시키는 제3경면을 가지는 제3이색프리즘을 포함하고, 상기 제1 내지 제3이색프리즘 각각은 그 외형을 이루는 것으로, 외부와의 굴절률 차이에 의해 소정 기울기로 입사된 광이 상기 제1 내지 제3이색프리즘 내부에서 반사되도록 하는 반사면을 구비하여 상기 제1 내지 제3색광이 손실되는 것을 줄일 수 있도록 된 광 파이프와; 상기 광 파이프에서 분리된 광을 집속시키는 제1집속렌즈와; 상기 제1집속렌즈에 의해 집속되는 소정 파장영역에 따라 분리된 광 각각의 진행경로를 바꾸어 줌과 아울러 분리된 광을 주기적으로 스크롤 되도록 입사광을 스크롤시키는 스크롤링수단과; 상기 스크롤링수단을 경유한 광을 재차 집속시키는 제2집속렌즈와; 상기 스크롤링수단을 경유한 광이 서로 다른 영역에 칼라띠를 이루는 파리눈렌즈 어레이와; 상기 파리눈렌즈어레이의 각셀 이미지를 중첩시켜 주는 릴레이 렌즈와; 상기 릴레이 렌즈를 통하여 중첩된 광으로부터 화상을 생성하는 화상생성수단과; 상기 화상생성수단에서 생성된 화상을 스크린에 확대 투사시키는 투사렌즈유닛;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<49> 이하, 첨부된 도면들을 참조하면서 본 발명의 바람직한 실시예들에 따른 광 파이프, 칼라 조명장치 및 이를 채용한 화상투사장치를 상세히 설명하기로 한다.

<50> 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 칼라 조명장치는 광원(60)과, 이 광원(60)에서 조사된 광을 소정 파장영역에 따라 분리하는 광 파이프(70)와, 이 광 파이프(70)에서 분리된 광을 집속시키는 제1집속렌즈(85)와, 소정 파장영역에 따라 분리된 광 각각의 진행경로를 바꾸어 칼라띠를 이루도록 함과 아울러 상기 칼라띠가 주기적으로 스크롤 되도록 입사광을 스크롤시키는 스크롤링수단(90)을 포함한다.

- <51> 상기 광원(60)은 백색광을 생성 조사하는 것으로, 광을 생성하는 램프(61)와, 이 램프(61)에서 출사된 광을 반사시켜 그 진행경로를 안내하는 반사경(63)을 포함한다. 상기 반사경(63)은 상기 램프(61)의 위치를 일 초점으로 하고, 광이 집속되는 지점을 다른 초점으로 하는 타원경으로 구성되거나, 상기 램프(61)의 위치를 일 초점으로 하고, 이 램프(61)에서 출사되고 상기 반사경(63)에서 반사된 광이 평행광이 되도록 된 포물경으로 구성될 수 있다. 도 3에서는 반사경(63)으로 타원경을 채용한 것을 예로 나타낸 것이다.
- <52> 상기 광 파이프(70)는 입사광을 소정 파장영역에 따라 분리하고, 이 분리된 광이 소정 각도로 진행하도록 한다. 또한 광 파이프(70)는 소정 각도로 입사된 광이 소망하는 방향 이외의 방향으로 출사되는 것을 억제하여 광 이용효율을 높일 수 있도록 한다.
- <53> 이를 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 광 파이프(70)는 도 4에 도시된 바와 같이, 각각 특정 파장영역의 광을 반사시키고 다른 파장영역의 광은 투과시켜 입사광(L)을 제1, 제2 및 제3색광(L_1 , L_2 , L_3)으로 분기시키는 제1, 제2 및 제3이색프리즘(79, 81, 83)을 포함한다.
- <54> 상기 제1이색프리즘(79)은 입사광(L)의 광축에 대해 각^{면적비율} 만큼 경사지게 배치된 제1경면(80)을 가진다. 이 제1경면(80)은 이색필터로 입사광 중 제1색광(L_1)은 반사시키고, 제2 및 제3색광(L_2)(L_3)은 투과시킨다. 예컨대 청색(B)은 반사시키고, 다른 파장의 광은 투과시킨다.
- <55> 또한, 제1이색프리즘(79)은 그 외형을 이루는 것으로, 외부와의 굴절률 차이에 의해 소정 기울기로 입사된 광이 상기 제1이색프리즘(79) 내부에서 반사되도록 하는 제1반

사면(79a, 79b)을 구비한다. 구체적으로 살펴보면, 상기 제1반사면(79a)(79b)은 상기 제1이색프리즘(79)과 그 외부의 공기 사이의 굴절률 차이에 의하여 소정 각도 즉 임계각보다 큰 각도로 입사된 광을 전반사시킨다. 따라서, 입사광(L)의 광 이용효율을 높일 수 있다.

<56> 상기 제2이색프리즘(81)은 상기 제1이색프리즘(79)에 인접 배치되는 것으로, 입사광(L)의 광축에 대해 각 θ_2 만큼 경사지게 마련된 제2경면(82)을 포함한다. 이 제2경면(82)은 입사광 중 제2색광(L_2) 예컨대 적색(R)을 반사시키고, 나머지는 투과시킨다.

<57> 그리고, 상기 제3이색프리즘(83)은 상기 제2이색프리즘(83)에 인접 배치되는 것으로 입사광축에 대해 각 θ_3 만큼 경사지게 마련된 제3경면(84)을 포함한다. 이 제3경면(84)은 입사광 중 제3색광(L_3) 예컨대 녹색(G)을 반사시킨다. 여기서, 상기 제3경면(83)은 입사광을 모두 반사시킬 수 있도록 된 전반사미러로 대체되는 것도 가능하다.

<58> 여기서, 상기 제2 및 제3이색프리즘(81)(83) 각각은 그 외형을 이루는 상기 제2 및 제3반사면(81a,81b)(83a, 83b)을 포함한다. 이 제2 및 제3반사면(81a,81b) (83a, 83b)은 앞서 설명된 제1반사면(79a,79b)과 역할이 실질상 동일하므로 그 자세한 설명을 생략한다.

<59> 상기한 바와 같이, 제1 내지 제3반사면(79a, 79b)(81a, 81b)(83a, 83b)을 통하여 광효율을 증대시킴으로써, 광학계의 광학적 보존 물리량을 나타내는 에텐듀(etendue) 값의 변화에 의한 영향을 줄일 수 있다.

- <60> 한편, 상기 제1 내지 제3경면(80, 82, 84)에서 반사된 제1 내지 제3색광(L_1 , L_2 , L_3) 각각의 광축이 상기 제1집속렌즈(85) 쪽으로 갈수록 수렴되도록 상기 각 θ_1 , θ_2 , θ_3 각각은 둔각을 이루며, 수학식 1을 만족하는 것이 바람직하다.
- <61> 【수학식 1】 $\theta_1 > \theta_2 > \theta_3$
- <62> 또한, 상기 제1 내지 제3경면(80, 82, 84)가 입사광축에 대해 이루는 각도를 살펴 볼 때, 상기 각 θ_1 , θ_2 , θ_3 은 상호 동일한 각도를 가지는 것도 가능하다. 이 경우 상기 제1 내지 제3이색프리즘(79, 81, 83)은 도 4에 도시된 바와는 달리 서로 동일한 크기를 가진다. 이와 같이 구성되는 경우는 상기 제1 내지 제3경면(80, 82, 84)에서 반사된 제1 내지 제3광 중 도 4에 도시된 바와 같은 범위의 제1 내지 제3광(L_1 , L_2 , L_3)을 유효광으로 이용하고, 그 이외의 광은 사용하지 않게 된다.
- <63> 상기한 바와 같이, 구성된 광 파이프(70)는 입사광의 편광특성에 관련 없이, 화상을 생성할 수 있도록 된 마이크로미러 디바이스(미도시) 등을 화상생성수단으로 사용하는 화상투사장치에 적합하다.
- <64> 또한, 상기 광 파이프(70)는 상기 제1이색프리즘(79)의 광 입사면에 대향되는 위치에 입사된 광을 집속시키는 콘덴싱렌즈(71)를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- <65> 도 5 내지 도 7을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 광 파이프는 제1 및 제2편광 빔스프리터(73)(75)와, 1/2 파장판(77) 및, 각각 특정 파장영역의 광은 반사시키고 다른 파장영역의 광은 투과시켜 입사광(L)을 제1, 제2 및 제3색광(L_1 , L_2 , L_3)으로 분기시키는 제1, 제2 및 제3이색프리즘(79, 81, 83)을 포함한다. 따라서, 상기 제1, 제2 및 제3이색프리즘(79, 81, 83)에서 분기된 광은 도 4를 참조하여 설명된 바와 같은 제

1 내지 제3경면(80, 82, 84) 배치에 의하여, 제1집속렌즈(도 3의 85)의 주면(H)에 집속된다.

<66> 상기 제1편광 빔스프리터(73)는 상기 제1이색프리즘(79)의 광 입사면에 마련되는 것으로, 입사된 무편광의 백색 광 중 일 편광의 제1광은 투과시켜 상기 제1이색프리즘(79) 쪽으로 향하도록 하고, 다른 편광의 제2광은 반사시켜 상기 제2편광 빔스프리터(75) 쪽으로 향하도록 한다. 이를 위하여, 상기 제1편광 빔스프리터(73)의 경면에는 제1편광필터(74)가 형성되어 있다.

<67> 도 7은 P편광과 S편광이 혼합된 백색광이 광원에서 조사된 경우에 있어서, 상기 제1편광필터(74)가 P편광을 투과시키고, S편광을 반사시킨 예를 나타낸 것이다.

<68> 상기 제2편광 빔스프리터(75)는 상기 제1편광 빔스프리터(73)에서 반사된 제2광을 재차 반사시켜 상기 제1이색프리즘(79) 쪽으로 향하도록 한다. 도 7을 참조하면, 예컨대 입사된 S편광을 편광의 변화 없이 경로만을 바꾸어 주는 것으로, 제1편광 빔스프리터(73)를 투과한 제1광과 평행하게 진행하도록 한다. 이를 위하여 제2편광 빔스프리터(75)는 입사광 중 특성 편광 예컨대 S편광의 광을 반사시키는 제2편광필터(76)를 포함한다. 한편, 여기서, 제2편광 빔스프리터는 입사광을 전반사시키는 전반사미러로 구성하는 것도 가능하다.

<69> 상기 1/2 파장판(77)은 입사된 소정 편광의 광의 위상을 90도 바꾸어 준다. 따라서, 입사된 소정 직선 편광의 광을 다른 직선 편광의 광으로 바꾸어준다. 도 5 및 도 7은 상기 1/2 파장판(77)이 상기 제2편광 빔스프리터(75)와 상기 제1이색프리즘(73) 사이에 배치되어 제2광의 편광방향이 제1광의 편광방향과 같아지도록 편광 변환하는 예를 나타

낸 것이다. 즉, 제2편광필터(76)에서 반사된 S편광을 제1광의 편광방향과 같은 P편광으로 바꾸어 준다.

<70> 한편, 1/2 파장판(77)은 상기 제1편광 빔스프리터(73)와 상기 제1이색프리즘(79) 사이에 배치되어, 제1광의 편광방향을 제2광의 편광방향과 같아지도록 바꾸어 주는 것도 가능하다.

<71> 상기 제1, 제2 및 제3이색프리즘(79, 81, 83)은 도 4를 참조하여 설명된 바와 실질적으로 동일하므로 그 자세한 설명은 생략한다.

<72> 또한, 상기 제1편광빔스프리터(73)의 백색광 입사면에 대향 배치되는 것으로, 입사된 무편광의 백색광을 집속 투과시키는 콘덴싱렌즈(71)를 더 포함하는 것이 바람직하다.

<73> 도 5 내지 도 7에 도시된 바와 같이, 광 파이프를 구성함으로써 후술하는 화상투사 장치의 화상생성수단으로 액정표시소자를 채용한 경우에 적용할 수 있다.

<74> 또한 상기한 광 파이프에 있어서, 상기 제1 내지 제3이색프리즘(79, 81, 83)은 특정 색광의 광은 투과시키고 다른 색광의 광은 반사시키는 특성을 가지는 것으로 바꾸고, 이에 적합하도록 광학적 배치를 바꾸는 것도 가능하다. 여기서 상기 제1 내지 제3이색프리즘(79, 81, 83) 자체의 제조공정은 광응용분야에서 널리 알려져 있으므로 그 자세한 설명은 생략한다.

<75> 도 3을 참조하면, 상기 제1집속렌즈(85)는 상기 제1 내지 제3이색프리즘(79, 81, 83)에서 분리된 광을 집속시킨다. 이를 위하여 상기 제1집속렌즈(85)는 입사광 중 어느 한 방향의 광에 대해서만 집속시키도록 된 실린드리컬렌즈인 것이 바람직하다. 이와 같

은 형상은 도 14의 도면부호 91로 나타낸 실린드리컬렌즈의 형상과 실질적으로 동일하다.

<76> 또한, 상기 제1집속렌즈(85)는 상기한 바와 같이 입사광 중 어느 한 방향의 광에 대해서만 집속시키도록 평판 상에 소정 회절패턴을 가지는 회절광학소자로 구성되는 것도 가능하다. 회절패턴에 의하여 입사광을 수렴 또는 발산시킬 수 있도록 된 렌즈 자체의 구조 및 제조 공정은 널리 알려져 있으므로 그 자세한 설명은 생략한다.

<77> 상기 스크롤링수단(90)은 제1실린드리컬 어레이렌즈(91)와, 제1구동원(100)을 포함하여 구성된다. 제1실린드리컬 어레이렌즈(91)는 서로 이웃되게 배치된 동일한 굴절력을 가지는 복수개의 실린드리컬렌즈(91a)로 구성된다. 여기서, 실린드리컬렌즈(91a)는 입사된 광을 독립적으로 수렴 또는 발산시키는 것으로, 도면에서는 입사광을 발산시키는 구조의 오목형 실린드리컬렌즈(91a)를 예로 들어 나타내었다. 한편, 상기 실린드리컬렌즈(91a)는 평판 상에 회절패턴을 형성하는 것으로 구성될 수도 있다.

<78> 또한, 상기 스크롤링수단(90)은 상기 제1실린드리컬 어레이렌즈(91)를 투과한 광이 진행경로 상에 마련되어, 상기 제1실린드리컬 어레이렌즈(91)와 함께 입사광이 스크롤되도록 하는 제2실린드리컬 어레이렌즈(93) 및 이를 구동하는 제2구동원(100')을 더 포함하는 것이 바람직하다. 상기 제2실린드리컬 어레이렌즈(93)는 상기 제1실린드리컬 어레이렌즈(91)와 마찬가지로, 서로 이웃되게 배치된 동일한 굴절력을 가지는 복수개의 실린드리컬렌즈(93a)로 구성된다. 여기서, 실린드리컬렌즈(93a)는 입사된 광을 독립적으로 수렴 또는 발산시킨다.

- <79> 이 실린드리컬렌즈(93a)는 기하학적으로 오목한 구조의 실린드리컬렌즈(93a) 이외에, 평판 상에 회절패턴을 형성함으로써, 입사광을 수렴 또는 발산시킬 수 있도록 구성하는 것도 가능하다.
- <80> 상기 제1 및 제2구동원(100)(100')은 제1 및 제2실린드리컬 어레이렌즈(91)(93) 각각을 입사광축에 대해 수직방향으로 왕복 구동하는 구동력을 제공한다.
- <81> 도 8 및 도 9를 참조하면, 제1 및 제2구동원(100)(100') 각각은 실린드리컬 어레이렌즈(91)(93)를 도면 상의 양방향 화살표 방향으로 왕복구동하기 위한 것으로, 자로(磁路)를 형성하기 위한 내, 외측 요크가 일체로 형성된 요크부재(101)와, 이 요크부재(101)의 외측요크 내에 마련된 마그네트(103)와, 상기 마그네트(103)에 마주하도록 상기 실린드리컬 어레이렌즈(91)(93)에서 연장 형성된 보빈(92)에 감긴 코일부재(105)를 포함하여 구성된다. 여기서, 상기 마그네트(103)의 자기력선 방향 및 상기 코일부재(105)의 감김 방향은 코일부재(105)와 마그네트(103) 사이의 전자기력에 의한 힘의 방향이 도면 상의 양방향 화살표 방향이 되도록 결정된다.
- <82> 상기 제1 및 제2구동원(100)(100')은 상기 제1 및 제2실린드리컬 어레이렌즈(91)(93) 각각을 독립적으로 가동시킴으로써, 이 제1 및 제2실린드리컬 어레이렌즈를 투과한 광이 칼라띠를 이룸과 아울러 이 칼라띠가 스크롤 되도록 한다. 따라서, 후술하는 화상생성수단(130)의 위치에 형성되는 칼라띠는 화상생성수단(130)의 유효영역을 삼등분하고, 등분된 각 부분에 제1, 제2 및 제3과장영역(R, G, B)의 광이 교대로 입사되도록 한다. 예컨대, 삼등분 중 윗부분에서 아랫부분으로 분기된 칼라의 광이 (G, R, B) → (R, B, G) → (B, G, R) 순서를 반복하면서 맏히게 된다. 한편, 상기 구동부(140)는 앞

서 설명된 보이스 코일모터 구조 이외에 압전 원리에 의하여 구동되는 피에조 구동기로 구성될 수 있음은 물론이다.

<83> 또한, 본 발명의 실시예에 따른 칼라 조명장치는 상기 스크롤링수단(90)을 경유한 광의 초점 위치 및 균일도를 고려하여, 제2집속렌즈(87), 파리눈렌즈(110) 및 광을 소정 위치까지 소정 크기를 유지한 채로 전달하는 릴레이렌즈(120)를 더 구비하는 것이 바람직하다.

<84> 상기 제2집속렌즈(87)는 상기 스크롤링수단(90)을 경유한 광을 재차 집속시키는 것으로, 입사광 중 어느 한 방향의 광에 대해서만 집속시키도록 된 실린드리컬렌즈인 것이 바람직하다. 또한, 상기 제2집속렌즈(87)는 상기한 바와 같이 입사광 중 어느 한 방향의 광에 대해서만 집속시키도록 평판 상에 소정 회절패턴을 가지는 회절광학소자로 구성되는 것도 가능하다.

<85> 상기 파리눈렌즈 어레이(110)는 상기 제2집속렌즈(87)와 상기 릴레이렌즈(120) 사이의 광경로 상에 배치된다. 이 파리눈렌즈 어레이(110)는 그 일면에 결상되는 칼라띠를 상기 릴레이렌즈(120)와 함께 소정 위치 예컨대, 후술하는 화상생성수단(130)에 중첩되도록 전달한다. 또한, 상기 화상생성수단(130)에 조사되는 광세기를 균일하게 한다. 이를 위하여 상기 파리눈렌즈 어레이(110)는 입사면 및/또는 출사면에 2차원 배열을 가지는 다수의 블록부(111a)가 형성된 제1파리눈렌즈(111)와, 이 제1파리눈렌즈(111)에 이웃되게 배치되는 것으로 입사면 및/또는 출사면에 2차원 배열을 가지는 다수의 블록부(113a)가 형성된 제2파리눈렌즈(113)를 포함한다.

<86> 상기 릴레이렌즈(120)는 상기 파리눈렌즈 어레이(110)를 경유한 광을 소정 위치 예컨대, 화상생성수단(130) 위치까지 전달하는 기능을 한다.

- <87> 상기한 바와 같이, 구성된 본 발명의 일 실시예에 따른 칼라 조명장치의 동작을 도 3 및 도 10 내지 도 12를 참조하여 설명하기로 한다.
- <88> 도 10은 제1 및 제2구동원(100)(100')의 구동에 의하여 제1 및 제2실린드리컬 어레이렌즈(91)(93)의 일 배치위치를 나타낸 것으로, 이와 같은 광학적 배치를 가지는 경우는 상기 광 파이프(70)에서 분리되어 입사된 각 파장의 칼라 광은 제1집속렌즈(85)에 의해 집속된다. 이 집속된 광은 상기 제1실린드리컬 어레이렌즈(91)의 여러 갈래의 빔으로 나뉘어진다. 이 나뉘어진 빔은 재차 제2실린드리컬 어레이렌즈(93), 제2집속렌즈(87), 파리눈렌즈 어레이(110) 및 릴레이렌즈(120)를 경유하여 분리된 소정 위치에 칼라 띠를 형성한다. 이때, 형성되는 칼라띠는 도면부호 130a로 표시한 바와 같이, 위에서 아래 방향으로 녹색(G), 적색(R) 및 청색(B) 순서로 배치된다. 이와 같이 칼라별로 분리되는 것은, 상기 광 파이프(70)에서 칼라별로 분리된 광이 소정 각도로 입사되고, 이를 상기한 광학요소에 의해 서로 다른 경로로 전달함으로써 가능하다.
- <89> 여기서, 상기 제1 및 제2집속렌즈(85)(87)와, 제1 및 제2실린드리컬 어레이렌즈(91)(93)에 의한 전체 초점거리는 상기 제1집속렌즈(85)에 평행광이 입사된 경우 상기 제2집속렌즈(87)에서 출사된 광이 상기 제1파리눈렌즈(111)에 초점이 맺히도록 설정된 것이 바람직하다. 이와 같은, 초점거리의 설정은 상기한 광학요소의 굴절력을 선택함에 의하여 결정되는 것으로, 그 자체는 잘 알려져 있으므로 자세한 설명은 생략한다.
- <90> 도 11은 제1 및 제2구동원(100)(100')의 구동에 의하여 제1 및 제2실린드리컬 어레이렌즈(91)(93)의 다른 배치위치를 나타낸 것이다. 즉, 도 10에 대비하여 볼 때, 제1실린드리컬 어레이렌즈(91)는 위쪽으로 배치되고, 제2실린드리컬 어레이렌즈(93)는 아래쪽으로 배치된다. 이와 같이 제1 및 제2실린드리컬 어레이렌즈(91)(93)가 배치되는 경우에

형성되는 칼라띠는 도면부호 130b로 표시한 바와 같이 위에서 아래 방향으로 적색(R), 청색(B) 및 녹색(G)의 순서로 배치된다.

<91> 도 12는 제1 및 제2구동원(100)(100')의 구동에 의하여 제1 및 제2실린드리컬 어레이렌즈(91)(93)의 또 다른 배치위치를 나타낸 것이다. 즉, 도 10 및 도 11에 대비하여 볼 때, 제1실린드리컬 어레이렌즈(91)는 보다 위쪽으로 배치되고, 제2실린드리컬 어레이렌즈(93)는 보다 아래쪽으로 배치된다. 이와 같이 제1 및 제2실린드리컬 어레이렌즈(91)(93)가 배치되는 경우에 형성되는 칼라띠는 도면부호 130c로 표시한 바와 같이 위에서 아래 방향으로 청색(B), 녹색(G) 및 적색(R)의 순서로 배치된다.

<92> 따라서, 상기 제1 및 제2구동원(100)(100')을 구동하여 도 10 내지 도 12에 도시된 바와 같이 제1 및 제2실린드리컬 어레이렌즈(91)(93)의 배치를 바꾸어 줌으로써, 도면부호 130a 내지 130c로 나타낸 칼라띠가 규칙적으로 반복된다.

<93> 또한, 도 3을 참조하면 본 발명의 일 실시예에 따른 화상투사장치는 칼라 조명장치와, 파리눈렌즈 어레이(110)를 통하여 입사된 광으로부터 화상을 생성하는 화상생성수단(130)과, 상기 화상생성수단(130)에서 생성된 화상을 스크린(150)에 확대 투사시키는 투사렌즈유니트(140)를 포함하여 구성된다.

<94> 여기서, 상기 칼라 조명장치는 광을 생성 투사하는 광원(60)과, 입사광을 소정 파장영역에 따라 분리하는 광 파이프(70)와, 제1 및 제2집속렌즈(85)(87)와, 스크롤링수단(90) 및 파리눈렌즈 어레이(110)를 포함하여 구성된다. 이 칼라 조명장치를 이루는 각 구성요소의 구조, 배치 및 기능은 도 3 내지 도 12를 참조하여, 설명된 본 발명의 일 실시예에 따른 칼라조명장치와 실질적으로 동일하므로, 그 자세한 설명은 생략한다.

- <95> 상기 화상생성수단(130)은 상기 스크롤링수단(90)에 의하여 스크롤 되는 칼라띠가 맏히는 부분에 마련되는 것으로, 이 화상생성수단(130)의 유효화상영역에는 3등분되어 칼라띠를 형성하는 적색, 청색 및 녹색 광이 스크롤 되면서 입사된다.
- <96> 상기 화상생성수단(130)은 도시된 바와 같이, 투과형 액정표시소자를 구성될 수 있다. 이 경우 투과형 액정표시소자는 광 밸브로서의 역할을 하는 것으로, 각 화소단위로 선택적으로 입사광을 투과 또는 차단시킴으로써 화상을 생성한다.
- <97> 또한, 상기 화상생성수단(130)으로는 반사형 액정표시소자 또는 각 화소단위로 입사광의 반사경로를 달리하는 마이크로미러 디바이스를 구비할 수 있다. 이 경우, 광경로 상에는 화상생성수단(130)에서 생성된 화상이 상기 스크린(150) 쪽으로 향하도록 하는 빔스프리터(미도시) 등의 광학요소를 더 구비할 수 있다. 상기 화상생성수단(130) 자체의 구성 및 기능은 잘 알려져 있으므로, 그 자세한 설명은 생략한다.
- <98> 상기 투사렌즈유니트(140)는 상기 화상생성수단(130)과 스크린(150) 사이에 배치되어, 상기 투사렌즈유니트(140) 쪽에서 입사되는 광이 상기 스크린(150)으로 향하도록 확대 투사시킨다.
- <99> 도 13을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 칼라 조명장치는 광원(60)과, 광 파이프(70)와, 제1집속렌즈(85) 및 스크롤링수단(190)을 포함하여 구성된다. 여기서, 상기 광원(60), 광 파이프(70), 제1집속렌즈(85)는 일 실시예에 따른 칼라 조명장치의 동일 도면부호를 사용하여 표현된 동일 구성요소 각각과 실질적으로 구성 및 기능이 동일하므로 그 자세한 설명은 생략한다.

- <100> 본 실시예는 상기 스크롤링수단(190)의 구성을 변경한 것에 그 특징이 있다. 도 13 및 도 14를 참조하면, 본 실시예에 따른 스크롤링수단(190)은 광경로 상에 회전 가능하게 배치된 선회형 실린더 어레이렌즈(195)와, 이 선회형 실린더 어레이렌즈(195)를 회전 구동시키는 구동원(200)을 포함한다.
- <101> 상기 선회형 실린더 어레이렌즈(195)는 원통상의 구조를 가지는 것으로, 그 외주부에 이웃되게 마련된 서로 동일한 굴절력을 가지는 복수개의 실린드리컬렌즈(195a)를 구비한다. 상기 실린드리컬렌즈(195a)는 입사된 광을 독립적으로 수렴 또는 발산시킨다. 이 실린드리컬렌즈(195a)는 기하학적으로 오목한 구조의 실린드리컬렌즈(195a) 이외에, 평판 상에 회절패턴을 형성함으로써 입사광을 수렴 또는 발산시킬 수 있도록 구성하는 것도 가능하다.
- <102> 상기 구동원(200)은 모터 등의 통상적인 회전 구동장치로 구성되는 것으로, 그 구성 자체는 널리 알려져 있으므로 자세한 설명은 생략한다.
- <103> 이와 같이, 선회형 실린드리컬 어레이렌즈(195)를 스크롤링수단(190)으로 채용함으로써, 본 발명의 일 실시예에 개시된 스크롤링수단과는 달리 분리 형성되는 칼라띠를 연속적으로 스크롤시킬 수 있다는 이점이 있다.
- <104> 또한, 본 실시예에 따른 칼라 조명장치는 제2집속렌즈(187)와, 파리눈렌즈 어레이(110) 및 릴레이렌즈(120)를 더 구비하는 것이 바람직하다.
- <105> 이 경우 도 14에 도시된 바와 같이, 상기 제2집속렌즈(187)를 구성할 수 있다. 즉, 제2집속렌즈(187)는 선회형 실린드리컬 어레이렌즈(195)를 구성하는 복수의 실린드리컬

렌즈(195a)의 일부에 대향되게 배치되는 것으로, 기본적으로는 제1집속렌즈(91)와 같이 절단된 원통 구조를 가진다.

<106> 또한, 상기 제2집속렌즈(187)는 대향되는 실린드리컬렌즈(195a) 중 외측에 위치되는 실린드리컬렌즈에 대향되는 제1영역(187a)과, 내측에 위치되는 실린드리컬렌즈에 대향되는 제2영역(187b)을 서로 곡률을 달리한 구성을 가질 수 있다. 이와 같이 곡률을 달리 함으로써, 제1영역(187a)을 투과한 광과, 제2영역(187b)을 투과한 광이 동일 평면에 초점을 맺히도록 할 수 있다.

<107> 상기 파리눈렌즈 어레이(110)는 상기 제2집속렌즈(187)와 상기 릴레이렌즈(120) 사이의 광경로 상에 배치되는 것으로, 그 광학적 구성은 일 실시예에 따른 칼라 조명장치의 파리눈렌즈 어레이와 실질적으로 동일한 구성을 가지며, 동일한 기능을 수행하는 것으로 그 자세한 설명을 생략한다.

<108> 도 15를 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 칼라 조명장치는 광원(60)과, 광 파이프(70)와, 제1집속렌즈(85), 스크롤링수단(190), 제2집속렌즈(287)와, 파리눈렌즈 어레이(110) 및, 릴레이렌즈(120)를 포함하여 구성된다.

<109> 여기서, 상기 광원(60), 광 파이프(70), 제1집속렌즈(85), 스크롤링수단(190)은 도 13을 참조하여 설명된 다른 실시예에 따른 칼라 조명장치의 동일 도면부호를 사용하여 표현된 동일 구성요소 각각과 실질적으로 구성 및 기능이 동일하므로 그 자세한 설명은 생략한다.

- <110> 본 실시예는 상기 제2집속렌즈(287)의 광학적 배치를 바꾼 것에 특징이 있다. 즉, 상기 제2집속렌즈(287)는 파리눈렌즈 어레이(110)를 이루는 제1파리눈렌즈(111)와, 제2파리눈렌즈(113) 사이에 배치한 것에 특징이 있다.
- <111> 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 화상투사장치는 칼라 조명장치와, 파리눈렌즈 어레이(110)를 통하여 입사된 광으로부터 화상을 생성하는 화상생성수단(130)과, 상기 화상생성수단(130)에서 생성된 화상을 스크린(150)에 확대 투사시키는 투사렌즈유닛(140)를 포함하여 구성된다. 본 실시예에 따른 화상투사장치는 상기 칼라 조명장치를 구성함에 있어서, 도 13에 도시된 바와 같은 선회형 실린드리컬 어레이렌즈(190)를 채용한 점에 있어서 일 실시예와 구별된다. 나머지 광학요소는 앞서 설명된 일 실시예에 따른 화상투사장치와 실질적으로 동일하므로 그 자세한 설명은 생략한다. 이와 같이, 선회형 실린드리컬 어레이렌즈(190)와, 이를 구동하는 구동원을 채용하여, 칼라띠의 스크롤 시킴으로써, 상기 화상생성수단(130)의 구동과 용이하게 동기를 맞출 수 있다.

【발명의 효과】

- <112> 상기한 바와 같이 구성된 광 파이프는 입사광을 소정 파장영역에 따라 색분리함과 아울러 소정 각도로 입사된 광을 재반사시켜 이용할 수 있도록 함으로써 광 이용효율을 높일 수 있다는 이점이 있다.
- <113> 상기한 바와 같이 구성된 칼라 조명장치는 스크롤링수단을 마련하고, 이 스크롤링수단을 통하여 칼라 광을 조명함으로써, 광학적 구성을 단순화할 수 있고, 광손실이 적은 스크롤 되는 광을 조명할 수 있다.

<114> 또한, 상기한 바와 같이 구성된 화상투사장치는 스크롤링시 디스플레이소자의 구동과 용이하게 동기 시킬 수 있다는 이점이 있다. 그리고, 1 패널 방식을 채택함으로써 광학적 구성을 단순화 할 수 있고, 제1 및 제2실린드릭얼 어레이렌즈 또는 선회형 실린드릭얼 어레이렌즈를 채용하여 입사광을 스크롤시킴으로써 광효율을 높일 수 있다는 이점이 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

입사광축에 대해 경사지게 배치되어 입사광 백색광 중 제1색광은 반사시키고 나머지는 광은 투과시키는 제1경면을 가지는 제1이색프리즘과;

입사광축에 대해 경사지게 배치되어 상기 제1이색프리즘을 투과하여 입사된 광 중 제2색광은 반사시키고 나머지는 투과시키는 제2경면을 가지는 제2이색프리즘과;

입사광축에 대해 경사지게 배치되어 상기 제2이색프리즘을 투과하여 입사된 광 중 제3색광을 반사시키는 제3경면을 가지는 제3이색프리즘;을 포함하고,

상기 제1 내지 제3이색프리즘은 그 외형을 이루는 것으로, 외부와의 굴절을 차이에 의해 소정 기울기로 입사된 광이 상기 제1 내지 제3이색프리즘 내부에서 반사되도록 하는 반사면을 구비하여 상기 제1 내지 제3색광이 손실되는 것을 줄일 수 있도록 된 것을 특징으로 하는 광 파이프.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

상기 제1이색프리즘의 광 입사면에 마련되는 것으로, 입사된 무편광의 백색 광 중 일 편광의 제1광은 투과시켜 상기 제1이색프리즘 쪽으로 향하도록 하고, 다른 편광의 제2광은 반사시키는 제1편광 빔스프리터와;

상기 제1편광 빔스프리터에서 반사된 제2광을 재차 반사시켜 상기 제1이색프리즘 쪽으로 향하도록 하는 제2편광 빔스프리터와;

상기 제1편광 빔스프리터와 상기 제1이색프리즘 사이 및 상기 제2편광 빔스프리터와 상기 제1이색프리즘 사이 중 어느 한 위치에 배치되어 제1광과 제2광의 편광 방향이 같아지도록 편광 변환하는 1/2 파장판;을 더 포함하여 입사된 백색광 전부를 소정 편광을 가지는 칼라 광으로 바꾸어줄 수 있도록 된 것을 특징으로 하는 광 파이프.

【청구항 3】

제2항에 있어서,

상기 제1편광빔스프리터의 백색광 입사면에 대향 배치되는 것으로, 입사된 무편광의 백색광을 집속 투과시키는 콘덴싱렌즈;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광 파이프.

【청구항 4】

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 내지 제3경면은 입사광축에 대해 서로 다른 각도로 경사지게 배치되어, 제1 내지 제3이색프리즘에서 반사된 제1 내지 제3색광 각각의 광축이 수렴되도록 된 것을 특징으로 하는 광 파이프.

【청구항 5】

광을 생성 투사하는 광원과;

입사광축에 대해 경사지게 배치되어 입사된 백색광 중 제1색광은 반사시키고 나머지는 광은 투과시키는 제1경면을 가지는 제1이색프리즘과, 입사광축에 대해 경사지게 배치되어 상기 제1이색프리즘을 투과하여 입사된 광 중 제2색광은 반사시키고 나머지는 투과시키는 제2경면을 가지는 제2이색프리즘과, 입사광축에 대해 경사지게 배치되어 상기

제2이색프리즘을 투과하여 입사된 광 중 제3색광을 반사시키는 제3경면을 가지는 제3이색프리즘을 포함하며, 상기 제1 내지 제3이색프리즘의 외형을 이루는 것으로 외부와의 굴절률 차이에 의해 소정 기울기로 입사된 광이 상기 제1 내지 제3이색프리즘 내부에서 반사되도록 하는 반사면을 구비하여 입사광을 소정 파장영역에 따라 분리하여 소정 각도로 진행하도록 하는 광 파이프와;

상기 광 파이프에서 분리된 광을 집속시키는 제1집속렌즈와;

상기 제1집속렌즈에 의해 집속되는 소정 파장영역에 따라 분리된 광 각각의 진행경로를 바꾸어 줌과 아울러, 분리된 광이 주기적으로 스크롤 되도록 입사광을 스크롤시키는 스크롤링수단;을 포함하는 것을 특징으로 하는 칼라 조명장치.

【청구항 6】

제5항에 있어서,

상기 제1 내지 제3경면은 입사광축에 대해 서로 다른 각도로 경사지게 배치되어, 제1 내지 제3이색프리즘에서 반사된 제1 내지 제3색광 각각의 광축이 수렴되도록 된 것을 특징으로 하는 칼라 조명장치.

【청구항 7】

제5항 또는 제6항에 있어서,

상기 제1이색프리즘의 광 입사면에 마련되는 것으로, 입사된 무편광의 백색 광 중 일 편광의 제1광은 투과시켜 상기 제1이색프리즘 쪽으로 향하도록 하고, 다른 편광의 제2광은 반사시키는 제1편광 빔스프리터와;

상기 제1편광 빔스프리터에서 반사된 제2광을 재차 반사시켜 상기 제1이색프리즘 쪽으로 향하도록 하는 제2편광 빔스프리터와;

상기 제1편광 빔스프리터와 상기 제1이색프리즘 사이 및 상기 제2편광 빔스프리터와 상기 제1이색프리즘 사이 중 어느 한 위치에 배치되어 제1광과 제2광의 편광 방향이 같아지도록 편광 변환하는 1/2 파장판;을 더 포함하여 입사된 백색광 전부를 소정 편광을 가지는 칼라 광으로 바꾸어줄 수 있도록 된 것을 특징으로 하는 칼라 조명장치.

【청구항 8】

제7항에 있어서,

상기 광원과 상기 제1편광빔스프리터 사이의 광로 상에 배치되는 것으로, 입사된 무편광의 백색광을 집속 투과시키는 콘덴싱렌즈;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 칼라 조명장치.

【청구항 9】

제5항에 있어서,

상기 스크롤링수단을 경유한 광을 재차 집속시키는 제2집속렌즈와;

상기 스크롤링수단을 경유한 광이 결상되고, 이 광을 전달하는 파리눈렌즈 어레이;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 칼라 조명장치.

【청구항 10】

제9항에 있어서,

상기 파리눈렌즈 어레이를 경유한 광을 소정 위치까지 전달하는 릴레이렌즈를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 칼라 조명장치.

【청구항 11】

제9항 또는 제10항에 있어서, 상기 제2집속렌즈는,
입사광 중 어느 한 방향의 광에 대해서만 집속시키도록 된 실린드리컬렌즈인 것을
특징으로 하는 칼라 조명장치.

【청구항 12】

제9항 또는 제10항에 있어서, 상기 제2집속렌즈는,
입사광 중 어느 한 방향의 광에 대해서만 집속시키도록 소정 회절패턴을 가지는 회
절광학소자인 것을 특징으로 하는 칼라 조명장치.

【청구항 13】

제9항 또는 제10항에 있어서, 상기 파리눈렌즈 어레이는,
입사면 및/또는 출사면에 2차원 배열을 가지는 다수의 블록부가 형성된 제1파리눈
렌즈와;

상기 제1파리눈렌즈에 이웃되게 배치되는 것으로, 입사면 및/또는 출사면에 2차원
배열을 가지는 다수의 블록부가 형성된 제2파리눈렌즈;를 포함하는 것을 특징으로 하는
칼라 조명장치.

【청구항 14】

제5항, 제6항, 제9항 및 제10항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1집속렌즈는,
입사광 중 어느 한 방향의 광에 대해서만 집속시키도록 된 실린드리컬렌즈인 것을
특징으로 하는 칼라 조명장치.

【청구항 15】

제5항, 제6항, 제9항 및 제10항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1집속렌즈는, 입사광 중 어느 한 방향의 광에 대해서만 집속시키도록 소정 회절패턴을 가지는 회절광학소자인 것을 특징으로 하는 칼라 조명장치.

【청구항 16】

제5항, 제6항, 제9항 및 제10항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 스크롤링수단은, 동일한 굴절력을 가지는 복수개의 실린드릭렌즈가 이웃되게 배치되어, 각 실린드릭렌즈로 입사된 광을 독립적으로 수렴 또는 발산시키는 제1실린드릭 어레이렌즈와;

상기 제1실린드릭 어레이렌즈를 투과한 광이 스크롤 되도록, 상기 제1실린드릭 어레이렌즈가 입사광축에 대해 수직방향으로 왕복 구동되도록 구동력을 제공하는 제1구동원;을 포함하는 것을 특징으로 하는 칼라 조명장치.

【청구항 17】

제16항에 있어서, 상기 스크롤링수단은,

상기 제1실린드릭 어레이렌즈에 대해 이격 배치되는 것으로, 동일한 굴절력을 가지는 복수개의 실린드릭렌즈가 이웃되게 배치되어 각 실린드릭렌즈로 입사된 광을 독립적으로 수렴 또는 발산시키는 제2실린드릭 어레이렌즈와;

상기 제2실린드릭 어레이렌즈를 입사광축에 대해 수직방향으로 왕복 구동되도록 구동력을 제공하는 제2구동원;을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 칼라 조명장치.

【청구항 18】

제17항에 있어서,

상기 제1 및 제2실린드리컬 어레이렌즈는 회절패턴에 의하여 상기 실린드리컬렌즈를 구현할 수 있도록 된 회절광학소자인 것을 특징으로 하는 칼라 조명장치.

【청구항 19】

제5항, 제6항, 제9항 및 제10항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 스크롤링수단은,

광경로 상에 회전 가능하게 배치되는 것으로, 원통상의 외주부에 이웃되게 마련된 서로 동일한 굴절력을 가지는 복수개의 실린드리컬렌즈를 구비한 선회형 실린더 어레이렌즈와;

상기 선회형 실린더 어레이렌즈를 회전 구동시키는 구동원;을 포함하는 것으로 특징으로 하는 칼라 조명장치.

【청구항 20】

제19항에 있어서, 상기 선회형 실린더 어레이렌즈는,

회절패턴에 의하여 상기 실린드리컬렌즈를 구현할 수 있도록 된 회절광학소자인 것을 특징으로 하는 칼라 조명장치.

【청구항 21】

광을 생성 투사하는 광원과;

입사광축에 대해 경사지게 배치되어 입사된 백색광 중 제1색광은 반사시키고 나머지 광은 투과시키는 제1경면을 가지는 제1이색프리즘과, 입사광축에 대해 경사지게 배치되어 상기 제1이색프리즘을 투과하여 입사된 광 중 제2색광은 반사시키고 나머지는 투과

시키는 제2경면을 가지는 제2이색프리즘과, 입사광축에 대해 경사지게 배치되어 상기 제2이색프리즘을 투과하여 입사된 광 중 제3색광을 반사시키는 제3경면을 가지는 제3이색프리즘을 포함하며, 상기 제1 내지 제3이색프리즘의 외형을 이루는 것으로 외부와의 굴절률 차이에 의해 소정 기울기로 입사된 광이 상기 제1 내지 제3이색프리즘 내부에서 반사되도록 하는 반사면을 구비하여 입사광을 소정 파장영역에 따라 분리하여 소정 각도로 진행하도록 하는 광 파이프와;

상기 광 파이프에서 분리된 광을 집속시키는 제1집속렌즈와;

상기 제1집속렌즈에 의해 집속되는 소정 파장영역에 따라 분리된 광 각각의 진행 경로를 바꾸어 줌과 아울러 분리된 광이 주기적으로 스크롤 되도록 입사광을 스크롤시키는 스크롤링수단과;

상기 스크롤링수단을 경유한 광을 재차 집속시키는 제2집속렌즈와;

상기 스크롤링수단을 경유한 광이 결상되고, 이 결상된 광을 전달하는 파리눈렌즈 어레이와;

상기 파리눈렌즈 어레이를 통하여 입사된 광으로부터 화상을 생성하는 화상생성수단과;

상기 화상생성수단에서 생성된 화상을 스크린에 확대 투사시키는 투사렌즈유니트를 포함하는 것을 특징으로 하는 화상투사장치.

【청구항 22】

제21항에 있어서,

상기 제1 내지 제3경면은 입사광축에 대해 서로 다른 각도로 경사지게 배치되어, 제1 내지 제3이색프리즘에서 반사된 제1 내지 제3색광 각각의 광축이 수렴되도록 된 것을 특징으로 하는 화상투사장치.

【청구항 23】

제21항 또는 제22항에 있어서,

상기 제1이색프리즘의 광 입사면에 마련되는 것으로, 입사된 무편광의 백색 광 중 일 편광의 제1광은 투과시켜 상기 제1이색프리즘 쪽으로 향하도록 하고, 다른 편광의 제2광은 반사시키는 제1편광 빔스프리터와;

상기 제1편광 빔스프리터에서 반사된 제2광을 재차 반사시켜 상기 제1이색프리즘 쪽으로 향하도록 하는 제2편광 빔스프리터와;

상기 제1편광 빔스프리터와 상기 제1이색프리즘 사이 및 상기 제2편광 빔스프리터와 상기 제1이색프리즘 사이 중 어느 한 위치에 배치되어 제1광과 제2광의 편광 방향이 같아지도록 편광 변환하는 1/2 파장판;을 더 포함하여 입사된 백색광 전부를 소정 편광을 가지는 칼라 광으로 바꾸어줄 수 있도록 된 것을 특징으로 하는 화상 투사장치.

【청구항 24】

제23항에 있어서,

상기 광원과 상기 제1편광빔스프리터 사이의 광로 상에 배치되는 것으로, 입사된 무편광의 백색광을 집속 투과시키는 콘덴싱렌즈;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 화상 투사장치.

【청구항 25】

제21항 또는 제22항에 있어서, 상기 제1 및 제2집속렌즈 각각은,
입사광 중 어느 한 방향의 광에 대해서만 집속시키도록 된 실린드리컬렌즈인 것을
특징으로 하는 화상투사장치.

【청구항 26】

제21항 또는 제22항에 있어서, 상기 제1 및 제2집속렌즈 각각은,
입사광 중 어느 한 방향의 광에 대해서만 집속시키도록 소정 회절패턴을 가지는 회
절광학소자인 것을 특징으로 하는 화상투사장치.

【청구항 27】

제21항 또는 제22항에 있어서, 상기 스크롤링수단은,
동일한 굴절력을 가지는 복수개의 실린드리컬렌즈가 이웃되게 배치되어, 각 실린
드리컬렌즈로 입사된 광을 독립적으로 수렴 또는 발산시키는 제1실린드리컬 어레이렌즈
와;

상기 제1실린드리컬 어레이렌즈를 투과한 광이 스크롤 되도록, 상기 제1실린드리컬
어레이렌즈를 입사광축에 대해 수직방향으로 왕복 구동되도록 구동력을 제공하는 제1구
동원;을 포함하는 것을 특징으로 하는 화상투사장치.

【청구항 28】

제27항에 있어서, 상기 스크롤링수단은,

상기 제1실린드리컬 어레이렌즈에 대해 이격 배치되는 것으로, 동일한 굴절력을 가지는 복수개의 실린드리컬렌즈가 이웃되게 배치되어 각 실린드리컬렌즈로 입사된 광을 독립적으로 수렴 또는 발산시키는 제2실린드리컬 어레이렌즈와;

상기 제2실린드리컬 어레이렌즈를 입사광축에 대해 수직방향으로 왕복 구동되도록 구동력을 제공하는 제2구동원;을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 화상투사장치.

【청구항 29】

제28항에 있어서,

상기 제1 및 제2실린드리컬 어레이렌즈는 회절패턴에 의하여 상기 실린드리컬렌즈를 구현할 수 있도록 된 회절광학소자인 것을 특징으로 하는 화상투사장치.

【청구항 30】

제21항 또는 제22항에 있어서, 상기 스크롤링수단은,

광경로 상에 회전 가능하게 배치되는 것으로, 원통상의 외주부에 이웃되게 마련된 서로 동일한 굴절력을 가지는 복수개의 실린드리컬렌즈를 구비한 선회형 실린더 어레이렌즈와;

상기 선회형 실린더 어레이렌즈를 회전 구동시키는 구동원;을 포함하는 것으로 특징으로 하는 화상투사장치.

【청구항 31】

제30항에 있어서, 상기 선회형 실린더 어레이렌즈는,

회절패턴에 의하여 상기 실린드리컬렌즈를 구현할 수 있도록 된 회절광학소자인 것을 특징으로 하는 화상투사장치.

【청구항 32】

제21항 또는 제22항에 있어서,

상기 파리눈렌즈 어레이를 경유한 광을 소정 위치까지 전달하는 릴레이렌즈를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 화상투사장치.

【청구항 33】

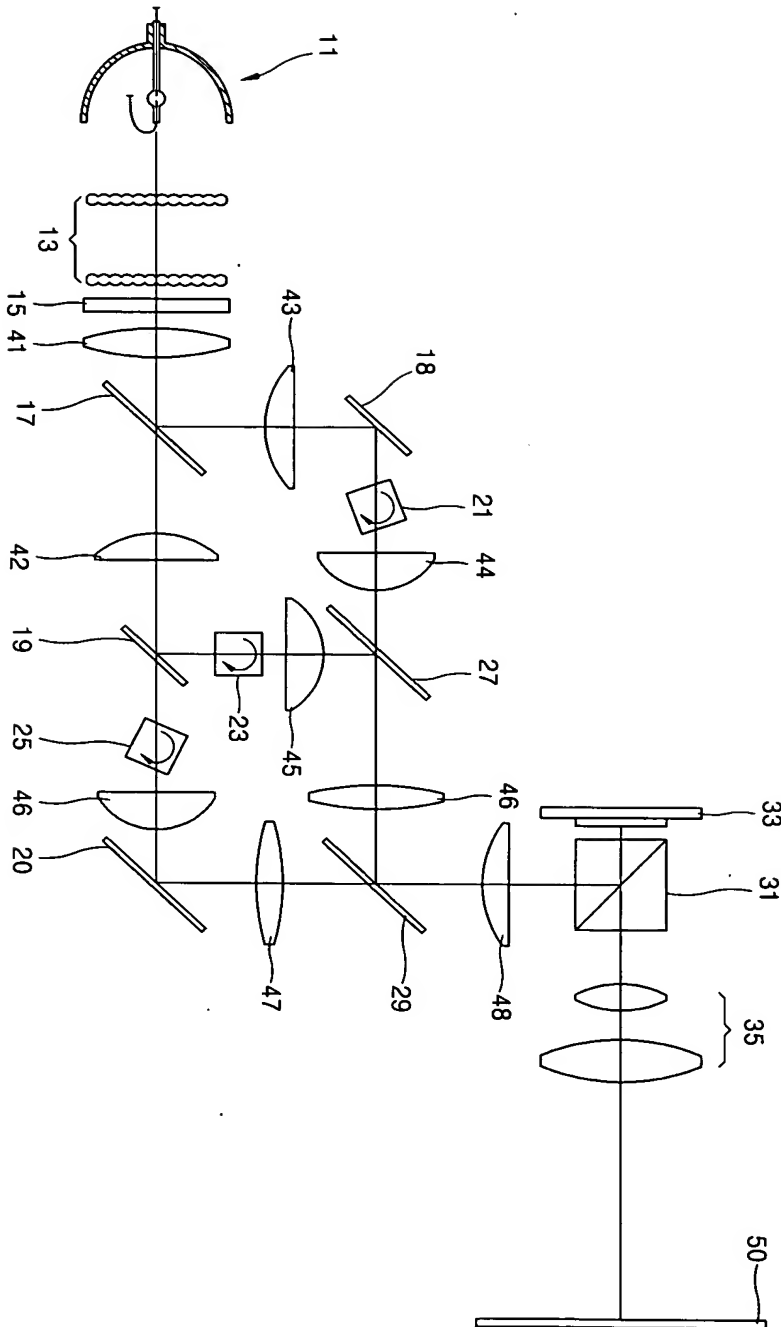
제21항 또는 제22항에 있어서, 상기 파리눈렌즈 어레이는,

입사면 및/또는 출사면에 2차원 배열을 가지는 다수의 블록부가 형성된 제1파리눈렌즈와;

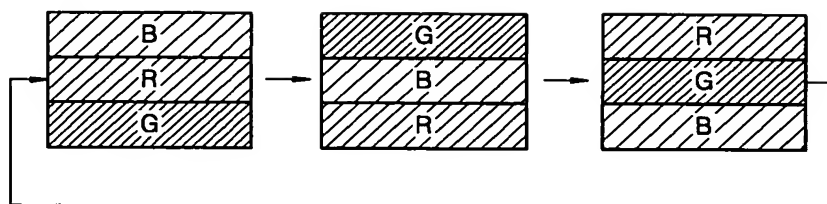
상기 제1파리눈렌즈에 이웃되게 배치되는 것으로, 입사면 및/또는 출사면에 2차원 배열을 가지는 다수의 블록부가 형성된 제2파리눈렌즈;를 포함하는 것을 특징으로 하는 화상투사장치.

【도면】

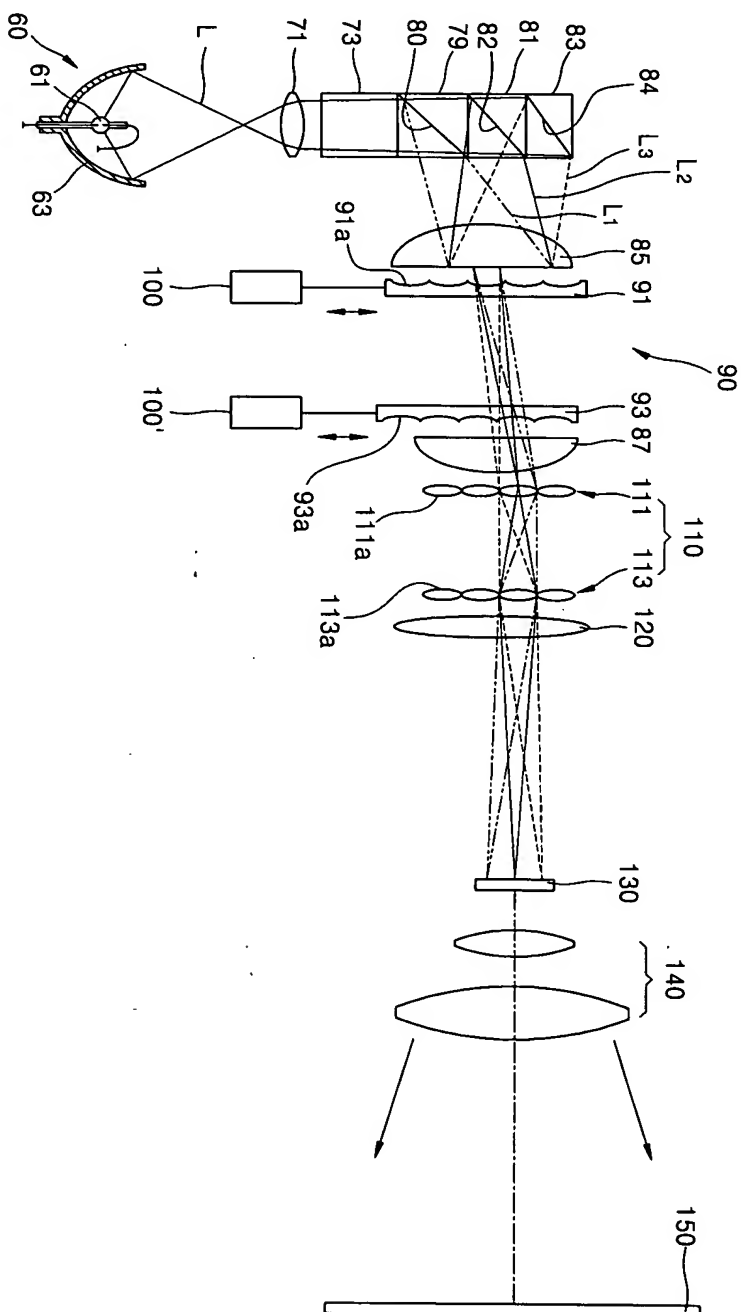
【도 1】



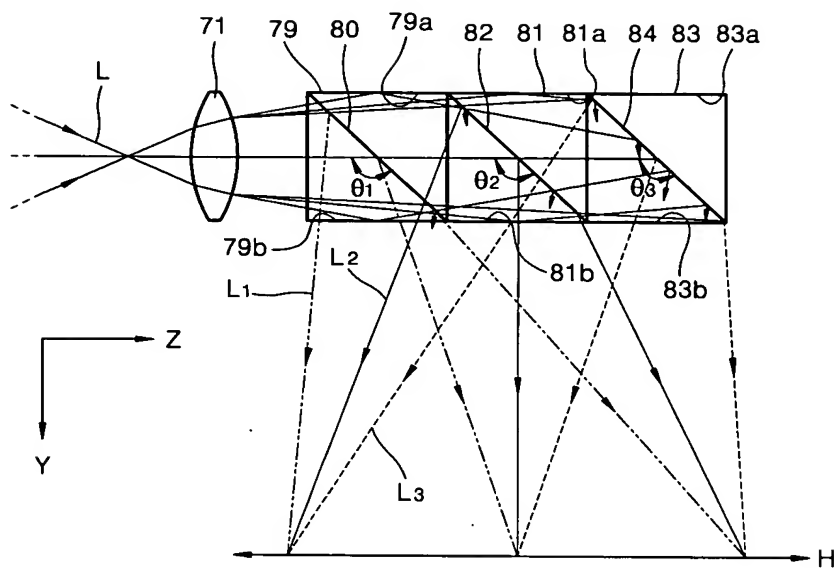
【도 2】



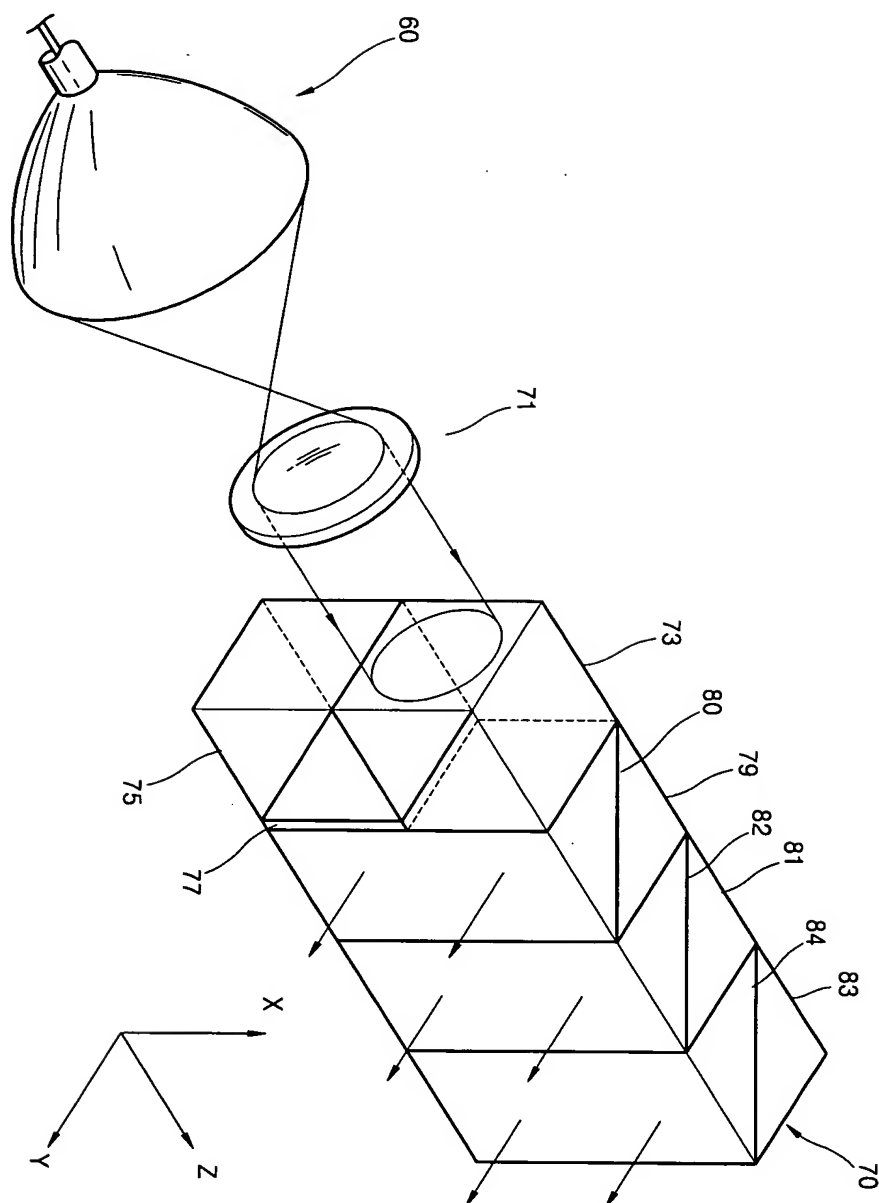
【도 3】



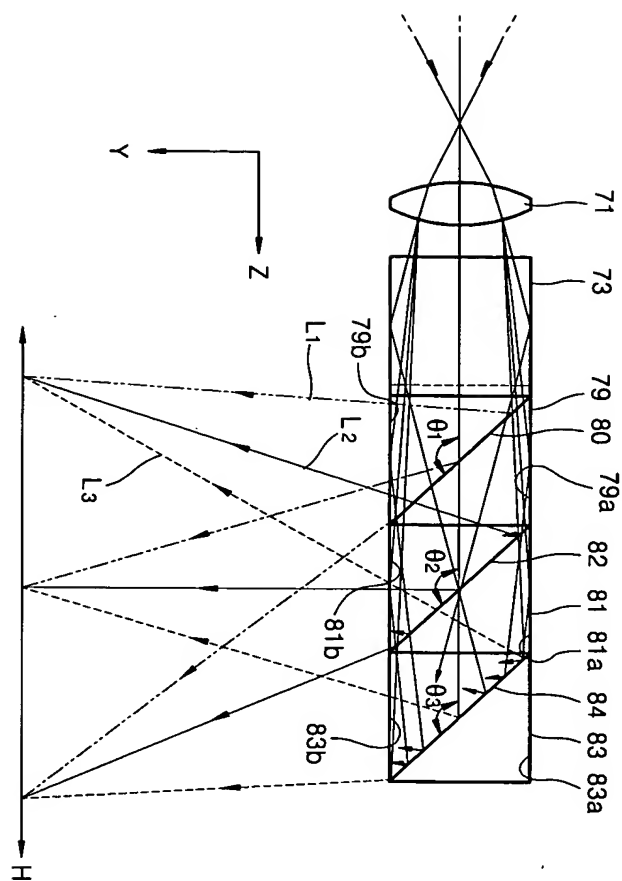
【도 4】



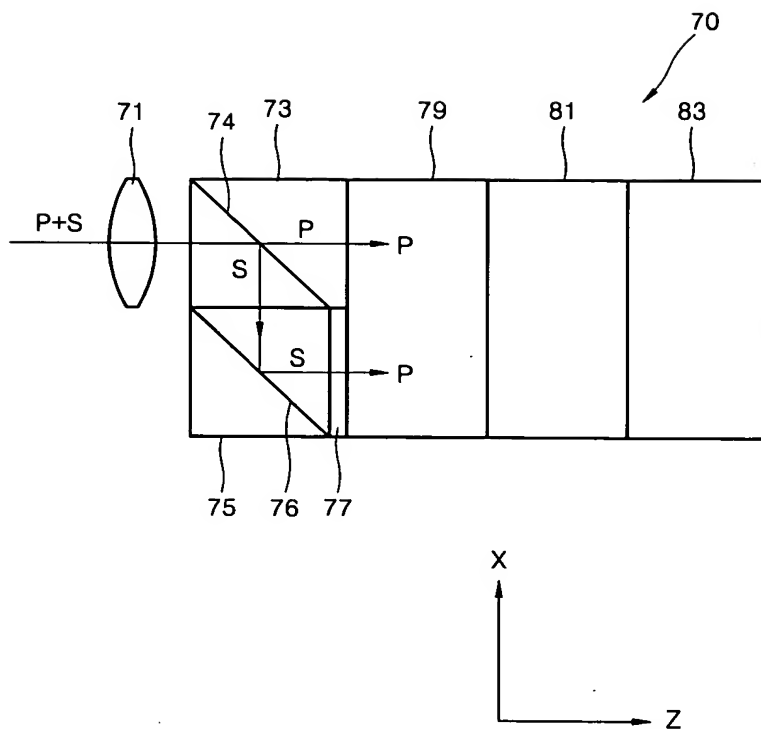
【도 5】



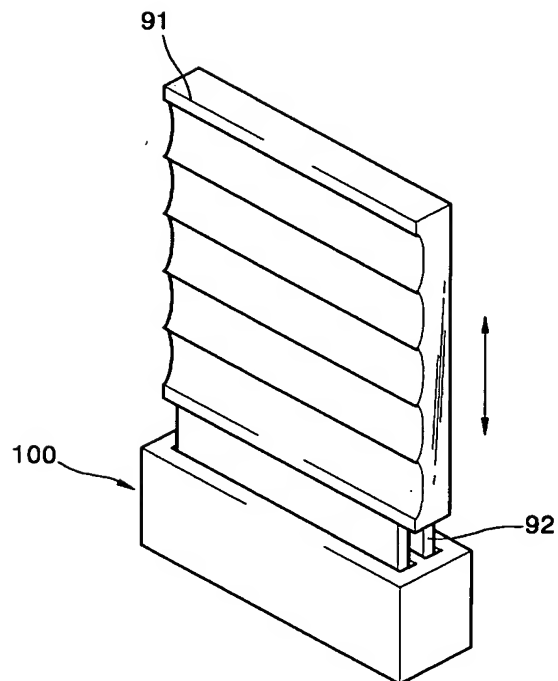
【도 6】



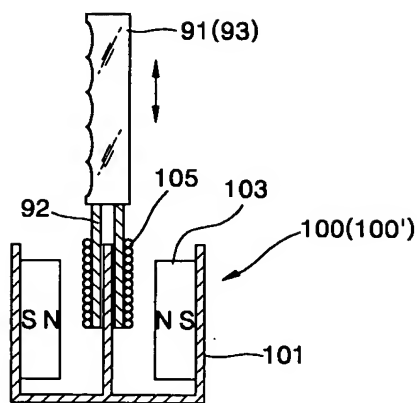
【도 7】



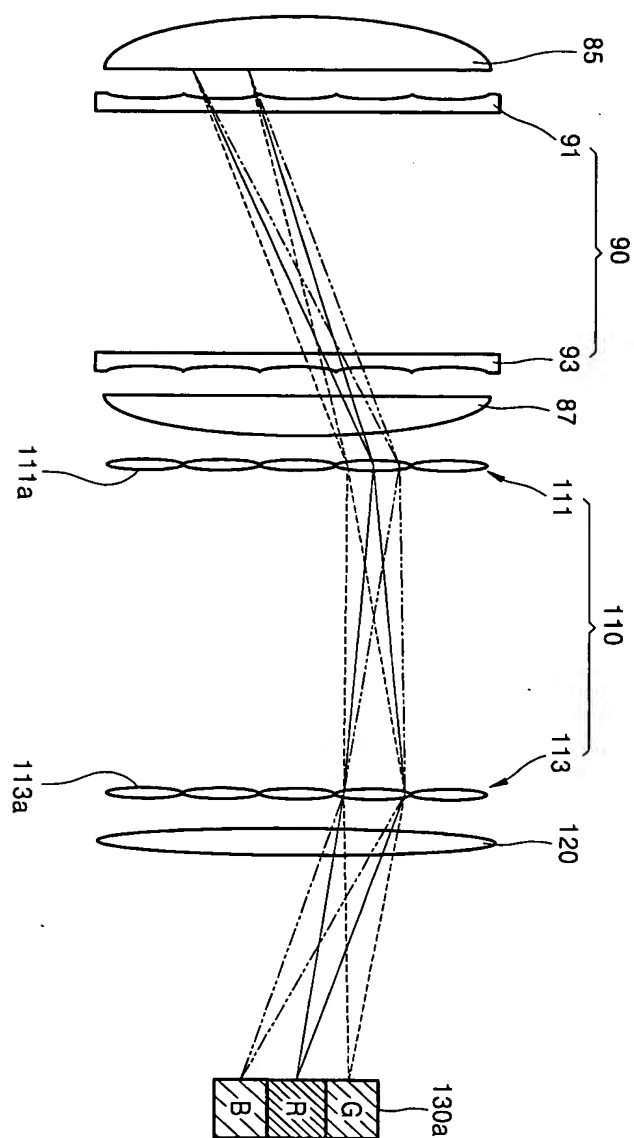
【도 8】



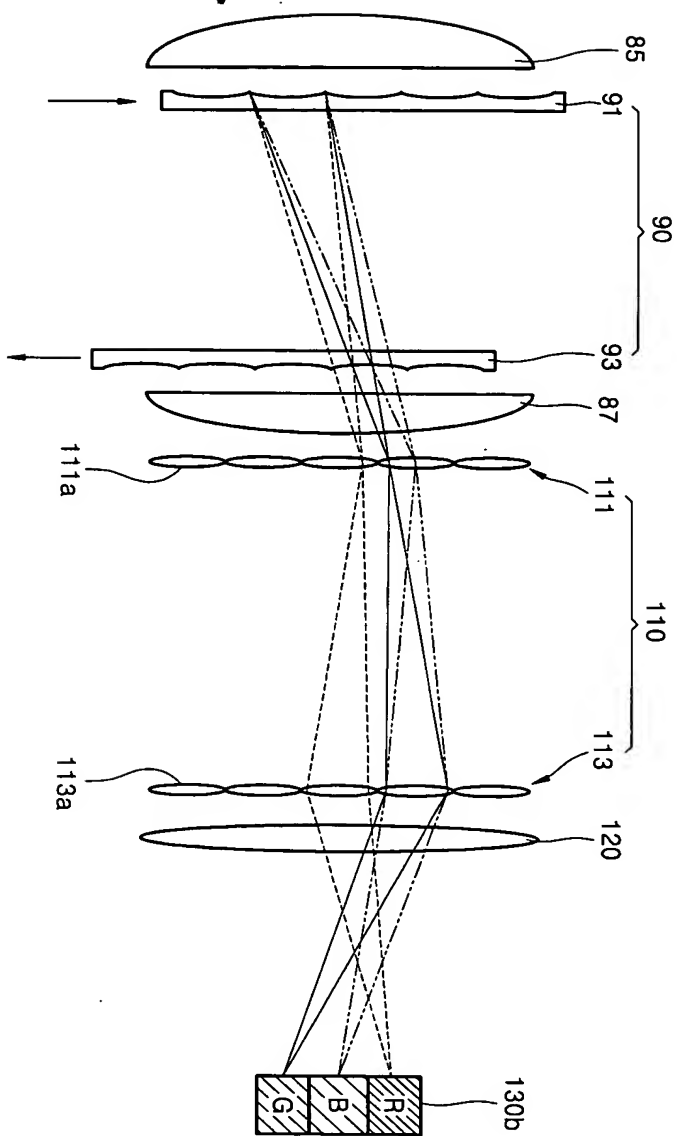
【도 9】



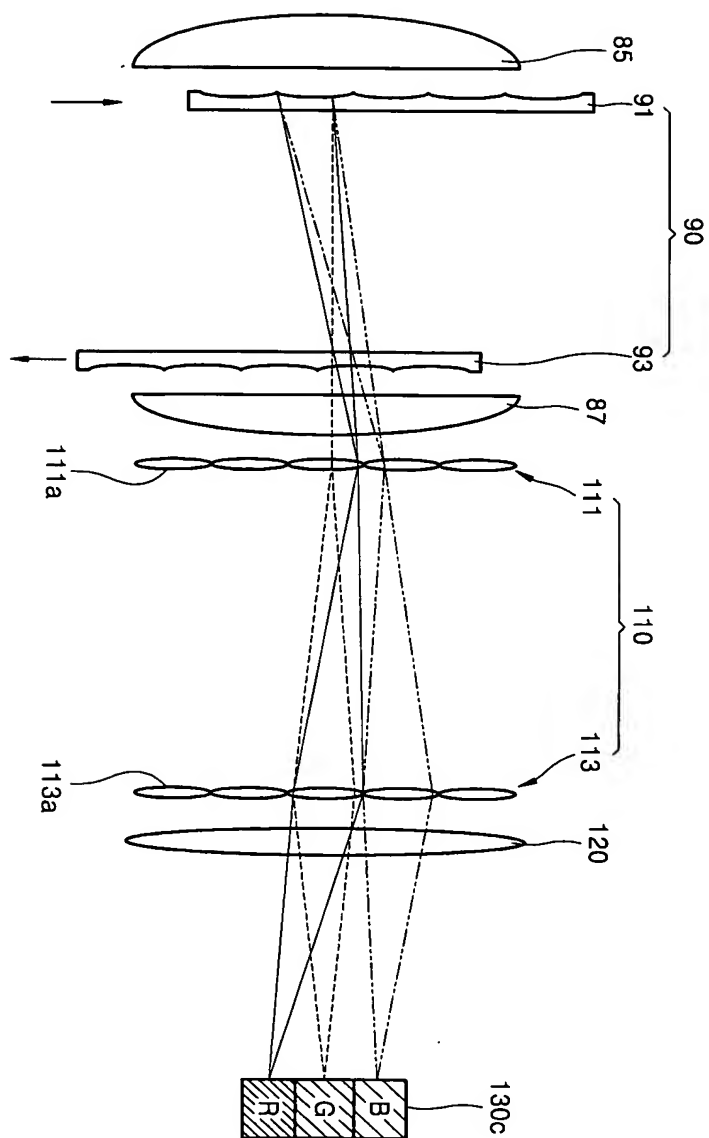
【도 10】



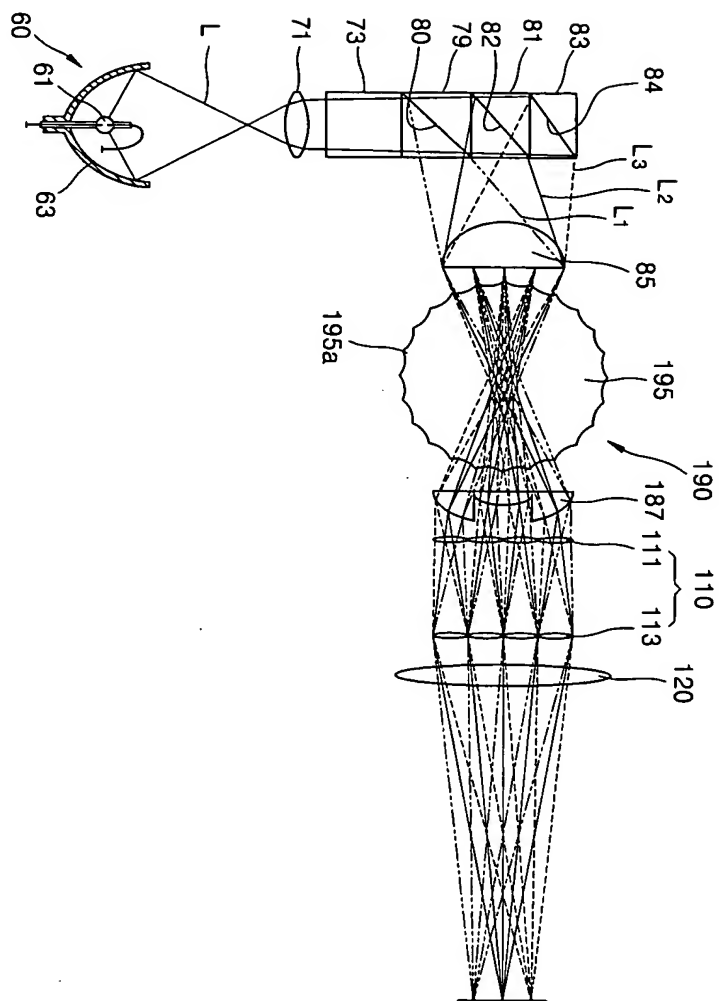
【도 11】



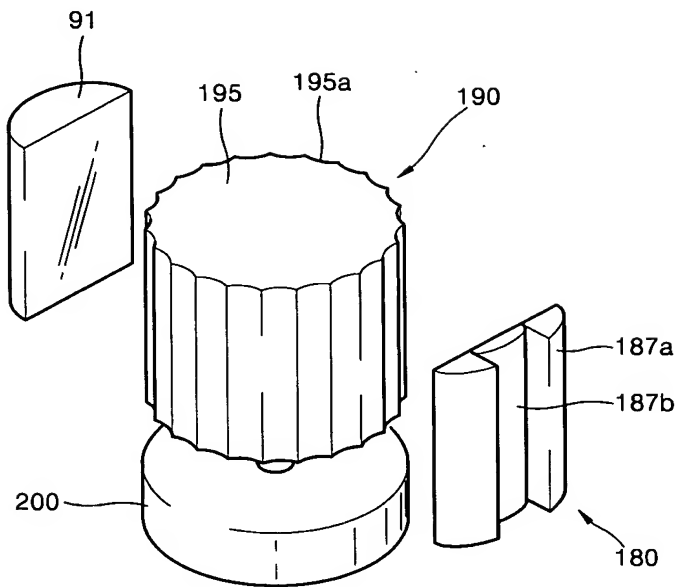
【도 12】



【도 13】



【도 14】



【도 15】

